

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10237643 A**

(43) Date of publication of application: **08 . 09 . 98**

(51) Int. Cl

**C23C 14/48
A61L 2/16
C01G 5/00**

(21) Application number: **09042644**

(22) Date of filing: **26 . 02 . 97**

(71) Applicant: **SUMITOMO OSAKA CEMENT CO LTD**

(72) Inventor: **SHIGERU KEIJIRO
INOUE YOSHITOMO
AWANO YASUYUKI
YAZAWA TAKAKO**

(54) ANTIBACTERIAL HARDWARE AND ITS PRODUCTION

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To impart antibacterial properties equal to that made of silver to hardware and furthermore to produce it at a low cost by dispersing silver atoms having specified concn. into the surface of hardware and regulating the thickness of the silver atom-dispersed layer into specified dimensions.

SOLUTION: Silver atoms having 0.5 to 10,000ppm concn. are dispersed into the surface layer of hardware. The thickness of the silver atom-dispersed layer on the surface of the hardware is regulated to $\leq 30\mu\text{m}$. In the case the concn. of the silver atoms is not more 0.5ppm, the whole body of the surface of the hardware can not

maintain antibacterial properties. In the case its concn. exceeds 10,000ppm, there occurs the fear that strength or corrosion resistance of the hardware changes. Even in the case the silver molecules are present at the deep part in which the distribution exceeds $30\mu\text{m}$, its relation with the antibacterial properties in the surface of the hardware is small. For diffusing the silver atoms, silver, silver alloys or silver compounds are laminated on the surface of the hardware, which is heated or pressurized or simultaneously subjected to heating and pressurizing. The lamination of silver, silver alloys or silver compounds on the surface of the hardware is executed by a coating soln. applying method, a vapor depositing method, a CVD method, a sputtering device, a thermal spraying method, a plating method or the like.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-237643

(43)公開日 平成10年(1998)9月8日

(51)Int.Cl.⁶
C 2 3 C 14/48
A 6 1 L 2/16
C 0 1 G 5/00

識別記号

F I
C 2 3 C 14/48
A 6 1 L 2/16
C 0 1 G 5/00

A
A
Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-42644

(22)出願日 平成9年(1997)2月26日

(71)出願人 000183266

住友大阪セメント株式会社

東京都千代田区神田美土代町1番地

(72)発明者 茂 啓二郎

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セメント株式会社新材料研究部内

(72)発明者 井上 善智

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セメント株式会社新材料研究部内

(72)発明者 粟野 茂行

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セメント株式会社新材料研究部内

(74)代理人 弁理士 土橋 皓

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 抗菌性金物およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 優れた抗菌性を備えた金物およびその安価な製造方法に関し、銀製以外の金物に銀製と同程度の抗菌性を付与し、それを安価に製造することを課題とする。

【解決手段】 濃度 0.5~10000 p p mの銀原子が金物表面層に分散するように構成し、銀原子を金物表面から金物表面層内部に拡散させるように製造する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】濃度0.5~10000 ppmの銀原子が金物表面層に分散していることを特徴とする抗菌性金物。

【請求項2】前記金物表面層における銀原子分散層の厚みを30 μm以下としたことを特徴とする請求項1記載の抗菌性金物。

【請求項3】前記金物表面層には、銀、銀合金または銀化合物の一部が金物表面に露出するように前記銀原子が分散していることを特徴とする請求項1または2記載の抗菌性金物。

【請求項4】銀原子を金物表面から金物表面層内部に拡散させることを特徴とする抗菌性金物の製造方法。

【請求項5】金物表面層に銀原子をイオン注入することを特徴とする抗菌性金物の製造方法。

【請求項6】引き続き表面層の一部を除去することを特徴とする請求項4または5記載の抗菌性金物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は金物およびその製造方法、特に優れた抗菌性を備えた金物およびその安価な製造方法に関する。なお、本明細書中における抗菌性とは、防黴性、防藻性をも意味するものとする。

【0002】

【従来の技術】従来より金物は数多くの衛生性や清潔性を要求される道具に用いられてきた。その理由は、洗浄や殺菌処理に耐えるという性質の他に、金属自身がオリゴジナミー効果と称される抗菌作用を有していたためと考えられる。オリゴジナミー効果は水銀(Hg)、銀(Ag)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)、鉄(Fe)、モリブデン(Mo)等にあることが知られているが、これらのうちで、水銀と銀とが特に優れたオリゴジナミー効果を有している。

【0003】【従来技術の問題点】しかし、水銀は室温下において液体であるため金物として使用することは不可能であり、銀は金物としての利用は可能であるが高価であり、黒ずみ易く、また軟質であるため利用範囲が制限されるという問題点があった。また、その他の金属では、銀に比べて抗菌性が微弱であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の技術における問題点に鑑みてなされたものであり、その解消のための具体的な課題は、銀製以外の金物に銀製金物と同程度の抗菌性を付与し、それを安価に製造することができるようとした抗菌性金物およびその製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明における請求項1に係る抗菌性金物は、濃度0.5~10000 ppmの銀原子

が金物表面層に分散していることを特徴とするものである。

【0006】請求項2に係る抗菌性金物は、前記金物表面層における銀原子分散層の厚みを30 μm以下としたことを特徴とする。

【0007】請求項3に係る抗菌性金物は、前記金物表面層には、銀、銀合金または銀化合物の一部が金物表面に露出するように分散していることを特徴とする。

【0008】また、請求項4に係る抗菌性金物の製造方法は、銀原子を金物表面から金物表面層内部に拡散させることを特徴とする。

【0009】請求項5に係る抗菌性金物の製造方法は、金物表面層に銀原子をイオン注入することを特徴とする。

【0010】請求項6に係る抗菌性金物の製造方法は、引き続き表面層の一部を除去することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体的に説明する。ただし、この実施の形態は、本発明をより良く理解させるために具体的に説明するものであつて、特に指定のない限り、発明内容を限定するものではない。

【0012】【抗菌性金物】図1に示すように、抗菌性を付与した金物1には、その表面層における銀濃度として0.5~10000 ppmの銀原子2が、表面3で最も濃度が高く、内部に進行するほど濃度が低くなり、実質的に銀原子2が検出されるのは金物表面からの深さが5~30 μmの範囲となるように分散させ、表面3に銀原子2が生成する金属銀、銀合金又は銀化合物を露出させる。

30 (なお、本明細書では、「銀原子」とは、「金属銀」は勿論のこと、銀合金や銀化合物として存在する場合も包含するものとする。)

【0013】この金物表面層の銀濃度が10000 ppm以上であると金物1の強度あるいは耐蝕性が変化する恐れがあり、また、0.5 ppm未満になると金物表面全体の抗菌性を維持するためには充分でない。また、抗菌成分としての銀原子2の分布が30 μmを超える深部に存在したとしても、その銀原子2の金物表面における抗菌性の強弱との係わりは小さい。ただし、摩耗量の多い金物においては、内部深くまで銀が拡散している程、金物表面の摩耗による抗菌性の減少が少なくなる。

【0014】抗菌性が付与される対象となる金属としては、特に制限されるものではなく、鉄、ステンレス鋼、アルミニウム合金等、またはこれらにニッケル、クロム、錫、亜鉛、アルミニウム等のメッキを施したもの等、オリゴジナミー効果が銀よりも微弱な金属が対象となる。

【0015】この抗菌性金物は、優れた抗菌性を有するものであるから、抗菌性が要求されるあらゆる金物、例えば、病院用器具(鉄、ピンセット、針、メス、鉗子、

ボウル等)、厨房器具(水切り、ザル、シンク三角コーナー等)、食器(コップ、皿等)、建材用器具(手摺り、ドアノブ、バスタブ、金具等)、刃物(包丁、ナイフ、カッター、ノコ等)、工業用材料(タンク、容器等)、把手等に利用することができる。

【0016】このように抗菌性を付与した金物1では、銀原子2が分散しているのは金物の表面層のみであるから、銀、銀合金または銀化合物の使用量が節約され、母体となる金属の特性が損なわれることはほとんどなく、また、金物1の表面3が少々磨耗しても表面層内部の銀原子2が表層に出て抗菌性を発揮するため抗菌性が消失することはない。このような抗菌性を付与した金物1は、銀原子2による抗菌性が維持されるとともに銀使用量が少なくて効果的に抗菌性を発揮でき、安価になる。

【0017】〔製造方法〕抗菌性金物の第1の製造方法は、金物表面から金物表面層内部に銀原子を拡散させて抗菌性金物を製造する方法である。銀原子を拡散させるには、次の3方法のいずれかによつて行う。

【0018】① 金物表面に銀、銀合金または銀化合物を積層し、温度100~1200℃の金物母材に影響を与えない温度下で熱処理する。

② 金物表面に銀、銀合金または銀化合物を積層し、加圧する。

③ 金物表面に銀、銀合金または銀化合物を積層し、温度100~1200℃の金物母材に影響を与えない温度下で熱処理しつつ加圧する。

【0019】これらの場合において、金物表面に銀、銀合金または銀化合物を積層する方法としては、塗布液を塗布する方法、蒸着法、CVD法、イオンプレーティング法、スペッタリング法、溶射法、メッキ法等を例示することができる。

【0020】熱処理方法は、特に限定されず、抵抗加熱法、交流誘導加熱法、金物自体への通電等、適宜選択し得る。なお、CVD法、スペッタリング法、溶射法等の通常基板(金物)が加熱された状態で処理される積層法を用いる場合には、上記100~1200℃の温度下での加熱処理は必ずしも必要でない。熱処理時の雰囲気は、特に制限されないが、金物に何らかの影響があるときには、例えば、アルゴン雰囲気等の非酸化性雰囲気とする。

【0021】熱処理時間は、金物の材質、銀原子を拡散させる深さにより定まるが、通常は10~100時間程度である。例えば、ステンレス鋼の場合、380℃では1時間程度、820℃では数十分で済む。熱処理工程は、金物の製造工程中の熱処理工程を利用することができる。例えば、焼きなまし、焼きもどし等の熱処理工程前に金物表面に銀、銀合金または銀化合物を予め積層しておけば、これらの熱処理工程が抗菌性金物の熱処理工程になる。

【0022】また、熱処理に替えてあるいは熱処理とと

もに、加圧処理することによっても銀原子を金物表面層に拡散させることができる。加圧法としては、ロールによる加圧法、静水圧プレス法、オートクレーブ処理法等を挙げることができる。

【0023】次に、抗菌性金物の第2の製造方法は、金物表面層に銀原子をイオン注入する方法である。イオン注入法では、銀、銀合金または銀化合物を加熱蒸発させ、電離させた後、10~100eVで加速して金物表面に照射する。

【0024】注入量としては、 $10^{13} \sim 10^{17}$ 個/cm²程度で、金物表面層における銀原子の濃度が0.5~1000ppmとなる。なお、銀原子をより深く拡散させるためには、必要に応じて、イオン注入後に温度50~1200℃の金物母材に影響を与えない温度下で熱処理しても良い。

【0025】そして、熱処理後またはイオン注入後、金物表面に、未拡散分が融着膜を形成したり、不純物等が残留することがあるが、これらは表面層の一部を塩酸、硝酸、硫酸等の強酸で酸洗浄するか、または金物表面から1~2μmの範囲を研磨することにより除去することができる。銀原子は金物表面層内部に分散して存在しているので、表面層の一部を除去しても抗菌性が消失することではなく、依然として良好な抗菌性を有する。

【0026】

【実施例】抗菌性を付与した金物の具体的な実施例を以下に説明する。

【実施例1】抗菌性ステンレス鉄

乳酸銀1%水溶液に、市販の界面活性剤を0.5%添加して銀化合物分散液とした。この分散液にステンレス製の鉄を浸漬した後、室温にて乾燥し、さらに、温度400℃にて30分間熱処理し、その後、5%塩酸で酸洗浄して抗菌性ステンレス鉄を得た。この抗菌性ステンレス鉄の表面層における銀の拡散状況を、GDMS法(グロー放電質量分析法)により分析したところ、表面で2000ppmの銀原子の存在が確認され、深さ約20μmまで銀原子の存在が確認された(図2)。

【0027】【実施例2】抗菌性鋼鉄刃物

鋼鉄刃物表面にスペッタリング法により銀の薄膜を形成した後、温度900℃にて1分間熱処理し、その後、表面を約2μm研磨して抗菌性鋼鉄刃物を得た。この抗菌性鋼鉄刃物の表面層における銀の拡散状況をGDMS法により分析したところ、表面で200ppmの銀原子の存在が確認され、深さ約10μmまで銀原子の存在が確認された。

【0028】【実施例3】抗菌性ニッケルクロームメッキ把手

表面にニッケルクロムメッキが施された鋳鉄製把手の表面に銀原子をイオン注入し、5%塩酸で酸洗浄し、抗菌性ニッケルクロムメッキ把手を得た。この抗菌性ニッケルクロムメッキ把手の表面層における銀の拡散状況をG

DMS法により分析したところ、表面で 50 ppmの銀原子の存在が確認され、深さ約 10 μmまで銀原子の存在が確認された。

【0029】【各実施例に対する抗菌性の評価】実施例1～3で得られた金物の抗菌性を、銀等無機抗菌剤研究会制定のフィルム密着法に準拠して抗菌性試験を実施し、評価した。その結果を表1に示す。なお、フィルム密着法による試験の概要は以下の通りである。「試験体に、1/500に希釈した普通ブイヨンを含み、菌濃度約 1*

* $0^5 \text{ c f u}/\text{m}^2$ に調整した大腸菌、黄色ブドウ球菌の菌液を 25 cm^2 当たり 0.5 ml 接種し、その菌液の上に試験体と同一形状のポリエチレン製フィルムを載せる。そして、これを温度 35 ℃にて 24 時間培養した後、生存菌数を寒天平板法で測定する。】

【0030】この表1から明らかな通り、抗菌加工品はすべて生存菌数は 5 未満となり未加工品とは明確な差異が確認された。

【表1】

表1 抗菌性試験結果

試験体	生存菌数 (c f u)	
	大 腸 菌	黄色ブドウ球菌
実施例1 未加工品 抗菌加工品	1.4×10^7 5> (検出限界以下)	3.8×10^5 5> (検出限界以下)
実施例2 未加工品 抗菌加工品	2.6×10^7 5> (検出限界以下)	1.5×10^5 5> (検出限界以下)
実施例3 未加工品 抗菌加工品	4.4×10^6 5> (検出限界以下)	5.2×10^4 5> (検出限界以下)

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項1に係る抗菌性金物では、金物表面層に濃度 0.5～10000 ppmの銀原子が分散していることにより充分な抗菌性を発揮することができる。このため、この抗菌性金物で製造した道具は、衛生性および清潔性が求められる道具に対する抗菌性要求事項を満足させることができる。

【0032】また、請求項2に係る抗菌性金物では、前記金物表面層における銀原子分散層の厚みが 30 μm以下であるから、少ない銀消費量で必要にして充分な抗菌性を有する金物を提供することができるとともに銀使用量を削減しコストを低減化させることができる。

【0033】また、請求項3に係る抗菌性金物では、前記金物表面層に形成された銀、銀合金または銀化合物の一部が金物表面に露出しているから、母体材料の特性を失うことなく効果的な抗菌性を発揮することができるとともに少量の銀使用量による抗菌性金物を形成することができる。

【0034】また、請求項4に係る抗菌性金物の製造方法では、銀原子を金物表面から金物表面層内部に拡散させたことにより、耐久性のある抗菌性金物を少ない銀使

※用量にて製造可能にするとともに抗菌性金物のコストを低減させることができる。

30 【0035】また、請求項5に係る抗菌性金物の製造方法では、金物表面層に銀原子をイオン注入したことによって、非常に少ない銀使用量により効果的に抗菌性を付与することができ、抗菌性金物の製造コストを効果的に低減させることができる。

【0036】また、請求項6に係る抗菌性金物の製造方法では、引き続き表面層の一部を除去することによって、抗菌性を低下させることなく、抗菌性金物の表面に形成された未拡散分の融着膜や不純物を効果的に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

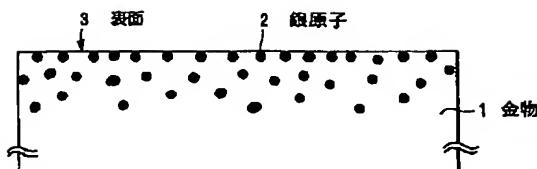
【図1】本発明における抗菌性を有する金物の銀分布断面図である。

【図2】実施例におけるステンレス鋼中の銀濃度分布を示すグラフである。

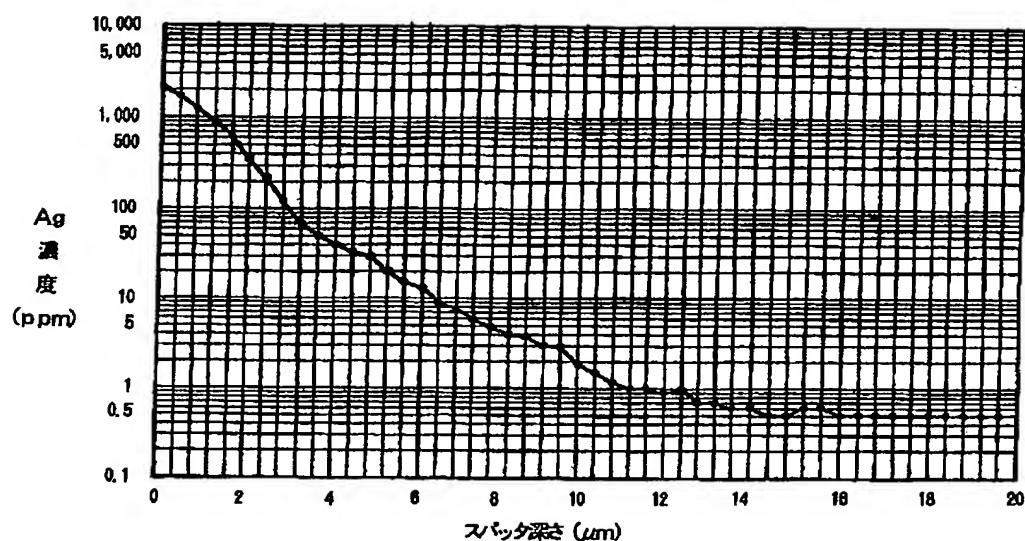
【符号の説明】

- 1 金物
- 2 銀原子
- 3 表面

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 矢澤 孝子

千葉県船橋市豊富町585番地 住友大阪セ

メント株式会社新材料事業部内